

## 第一部分摇专题辅导与训练

|                      |      |
|----------------------|------|
| 专题一摇基本概念 .....       | (园园) |
| 摇一、化学量 .....         | (园园) |
| 摇二、化学基本定律 .....      | (园园) |
| 摇三、分散系 .....         | (园园) |
| 摇四、氧化还原反应 .....      | (园园) |
| 摇五、离子反应 .....        | (园园) |
| 摇能力提升训练(一) .....     | (园园) |
| 专题二摇基本理论 .....       | (园园) |
| 摇一、物质结构 .....        | (园园) |
| 摇二、化学反应速率和化学平衡 ..... | (园园) |
| 摇三、电解质溶液 .....       | (园园) |
| 摇四、电化学 .....         | (园园) |
| 摇能力提升训练(二) .....     | (园园) |
| 专题三摇元素及其化合物 .....    | (园园) |
| 摇一、非金属知识规律(员) .....  | (园园) |
| 摇二、非金属知识规律(圆) .....  | (园园) |
| 摇三、金属知识规律(员) .....   | (园园) |
| 摇四、金属知识规律(圆) .....   | (园园) |
| 摇能力提升训练(三) .....     | (园园) |
| 专题四摇有机化学 .....       | (园园) |
| 摇一、有机物结构、组成和性质 ..... | (园园) |
| 摇二、有机物的推断 .....      | (园园) |
| 摇三、有机物的合成 .....      | (园园) |
| 摇能力提升训练(四) .....     | (园园) |
| 专题五摇化学实验和化学计算 .....  | (园园) |
| 摇一、化学实验基础知识 .....    | (园园) |
| 摇二、物质的检验、分离与提纯 ..... | (园园) |
| 摇三、化学实验的设计与评价 .....  | (园园) |
| 摇四、化学计算的基本方法技巧 ..... | (园园) |
| 摇能力提升训练(五) .....     | (园园) |

## 第二部分摇热点探究与训练

|                     |      |
|---------------------|------|
| 一、化学在社会生活中的应用 ..... | (园园) |
| 二、环境保护与绿色化学 .....   | (园园) |
| 三、新能源与新材料 .....     | (园园) |
| 能力提升训练 .....        | (园园) |



目录

目 录

第三部分 考前指导与模拟

一、高考应试方法与技巧 ..... (页码)

二、高考模拟试题 ..... (页码)

摇模拟试题(一) ..... (页码)

摇模拟试题(二) ..... (页码)

参考答案 ..... (页码)

## 第一部分

## 专题辅导与训练

## 专题一 摇基本概念

## 一、化学量

## 高考热点展望

化学量概念较多,是重要的化学基础知识,并与化学计算联系紧密,具有较强的应用性,为高考命题的重要内容之一。其主要热点是:

①相对原子质量、相对分子质量、物质的量、摩尔质量、物质的量浓度、气体摩尔体积、阿伏加德罗常数等基本概念的理解与应用。

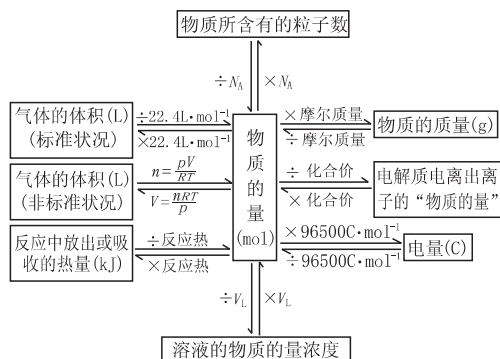
②已知阿伏加德罗常数为  $N_A$ ,判断与计算一定量物质所含粒子的多少。

③物质的量在化学计算中的典型应用。

从对近几年的高考试题的分析来看,有关考查化学量的试题,多为选择题,且题量和题型保持稳定。试题在注意有关计算关系考查的同时,又隐含对某些概念理解的考查,试题虽然难度不大,但概念性强,区分度好,预计今后仍然继续保持。如电解时析出金属(或放出气体)的质量与耗电量之间必然要用到阿伏加德罗常数,今后此类命题会有所加强。

## 知识规律整合

④关于以物质的量为中心各化学量的相互关系是:



## ⑤防能恒等式

$$m = n \cdot M = n \cdot V_m \cdot N_A = n \cdot V_L \cdot c \cdot N_A$$

式中  $m$  为物质的量,单位为  $\text{mol}$ ;  $M$  为物质的质量,单位为  $\text{g}$ ;  $V_m$  为摩尔质量,单位为  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $V_L$  为标准状况下气体的体积,单位为  $\text{L}$ ;  $V_m$  为标准状况下气体摩尔体积,单位为  $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $N_A$  为阿伏加德罗常数,单位为  $\text{mol}^{-1}$ ;  $V_L$  为物质的反应热,单位为  $\text{kJ}$ ;  $c$  为摩尔反应热,单位为  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $V_L$  为物质的量浓度,单位为  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;  $V_L$  为溶液体积,单位为  $\text{L}$ 。

该恒等式解答有关物质的量、物质的量浓度、摩尔质量、物质质量、标准状况下气体体积、粒子数、反应热以及阿伏加德罗常数的题目可以有条不紊、脉络清楚、得心应手。

## 解题方法指导

[例1] 下列说法中,正确的是

①一个氮原子的质量就是氮的相对原子质量

②一个碳原子的质量约为  $\frac{1}{12}$  摩尔质量

③氧气的摩尔质量在数值上等于它的相对分子质量

④氢氧化钠的摩尔质量是  $40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

解析 质量的单位为  $\text{g}$  或  $\text{kg}$ ,而相对原子质量、相对分子质量的单位为  $1$  (通常不写出),一个氮原子的质量约为  $\frac{1}{12}$  摩尔质量,而氮的相对原子质量为  $14$ ,故 ① 项不正确;一个碳原子的质量可以根据碳原子的摩尔质量和阿伏加德罗常数计算出  $\frac{1}{N_A}$ , ② 项正确;氧气的相对分子质量为  $32$ ,其摩尔质量为  $32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ , ③ 项正确;因此只有在摩尔质量的单位用  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  时,物质的摩尔质量在数值上才等于它的相对分子质量,故 ④ 项不正确;氢氧化钠的摩尔质量是  $40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ , ⑤ 项不正确。

答案 ②

[例2] (2009 年上海, ④)  $N_A$  为阿伏加德罗常数,下列叙述正确的是

【例 1】硝酸铵含有氮原子数为  $6.02 \times 10^{23}$ 。

【例 2】在 1 L 浓度为 1 mol/L 的盐酸溶液中，所含氯化氢分子数为  $6.02 \times 10^{23}$ 。

【例 3】标准状况下，11.2 L 四氯化碳所含分子数为  $0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ 。

【例 4】在铜与硫的反应中，1 mol 铜失去的电子数为  $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 。

解析：【例 1】硝酸铵即为  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ，含氮原子数为 2，1 mol 中盐酸溶液不存在氯化氢分子，【例 2】标准状况下四氯化碳是液体而不是气体，【例 3】铜与硫的反应产生硫化亚铜，1 mol 铜只失去 1 mol 电子。故 1、2、3、4 项都是错误的叙述，仅 4 项叙述正确。

答案：4

【例 5】铁和氧化铁的混合物 10 g 加入 100 mL 浓度为 1 mol/L 的盐酸恰好完全溶解，经检验溶液中含有  $\text{Fe}^{2+}$ ，若不考虑溶液体积变化，则所得溶液中  $\text{Fe}^{2+}$  的物质的量浓度是 \_\_\_\_\_。

解析：注意审题时关键词的分析：“恰好完全溶解”“溶液中含有  $\text{Fe}^{2+}$ ”“不考虑溶液体积变化”，推知溶液中只有  $\text{FeCl}_2$ ，由氯元素守恒知反应后  $\text{FeCl}_2$  的物质的量为 0.1 mol，所以  $\text{Fe}^{2+}$  的浓度为  $\frac{0.1 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 1 \text{ mol/L}$ 。

答案：1 mol/L

【例 6】已知  $\text{H}_2$  与  $\text{O}_2$  的反应为  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ，而  $\text{H}_2$  与  $\text{O}_2$  的反应为  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ，欲用 1 L 浓度为 1 mol/L 的烧碱溶液将含有 1 mol  $\text{H}_2$  和 1 mol  $\text{O}_2$  的混合气体全部吸收，则该烧碱溶液的物质的量浓度至少为 \_\_\_\_\_。

解析：注意整体分析法，1 mol  $\text{H}_2$  和 1 mol  $\text{O}_2$  的混合气体全部吸收，最终转化为  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{NaOH}$ ，其中 1 mol  $\text{H}_2$  和 1 mol  $\text{O}_2$  反应生成 2 mol  $\text{H}_2\text{O}$ ，故所需  $\text{NaOH}$  至少为 2 mol，浓度为 2 mol/L。

答案：2 mol/L

【例 7】标准状况下的 11.2 L 辛烷完全燃烧，生成二氧化碳分子数为  $6.02 \times 10^{23}$ 。

【例 8】1 mol 水中含有的电子数为  $10 \times 6.02 \times 10^{23}$ 。

【例 9】1 mol 二氧化氮和 1 mol 四氧化二氮含有的原子数均为  $6.02 \times 10^{23}$ 。

【例 10】在 1 L 浓度为 1 mol/L 的硝酸镁溶液中含有的硝酸根离子数为  $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 。

► 假设把  $^{12}\text{C}$  的相对原子质量改为 12，代表阿伏加德罗常数，则下列推断中不正确的是 \_\_\_\_\_。

【例 11】此时  $^{12}\text{C}$  的相对原子质量应为 12。

【例 12】标准状况下的 11.2 L 氧气的质量应为 16 g。

【例 13】1 mol 白磷中含有 6 mol 单键。

【例 14】1 mol 金刚石中含有 2 mol 共价键。

► 2008 年全国，在无公害栽培中，需配制一定量含  $\text{N}$ 、 $\text{P}$ 、 $\text{K}$  的营养液。若用  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  和  $\text{K}_2\text{CO}_3$  三种固体为原料来配制，三者的物质的量依次是（单位为 mol）\_\_\_\_\_。

【例 15】1 mol  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 。

【例 16】1 mol  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 。

【例 17】1 mol  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 。

【例 18】1 mol  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 。

► 在由  $\text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  组成的固体混合物中，已知含硫量为 32%，则含氧量为 \_\_\_\_\_。

【例 19】32%。

【例 20】48%。

【例 21】32%。

【例 22】48%。

► 某混合液中含氯化镁的浓度为 1 mol/L，氯化铝的浓度为 1 mol/L，只将此溶液 1 L 中的  $\text{Mg}^{2+}$  完全转化成沉淀分离，需加 1 mol/L 的  $\text{NaOH}$  溶液的体积是多少升？

## 能力强化训练

► 某元素的原子核内的质子数为  $11$ ，中子数为  $12$ ，则下述论断正确的是 \_\_\_\_\_。

【例 1】不能由此确定该元素的相对原子质量。

【例 2】这种元素的相对原子质量为 23。

【例 3】若碳原子质量为 12，此原子的质量为 23。

【例 4】核内中子的总质量小于质子的总质量。

► 用燃烧法测定 1 mol 挥发性液体化合物样品的相对分子质量，所排出的空气在标准状况下的体积为 22.4 L，则该化合物的相对分子质量为 \_\_\_\_\_。

【例 5】22.4。

► 如果 1 mol 某气体中含有的分子数为  $6.02 \times 10^{23}$ ，则该气体在标准状况下的体积是（式中  $N_A$  为阿伏加德罗常数）\_\_\_\_\_。

【例 6】22.4 L。

【例 7】22.4 L。

【例 8】22.4 L。

【例 9】22.4 L。

► 2008 年上海，设  $N_A$  为阿伏加德罗常数，下列说法不正确的是 \_\_\_\_\_。

► 1 mol 氢氧化钠溶液吸收 1 mol 二氧化碳，所得溶液中的  $\text{HCO}_3^-$  和  $\text{CO}_3^{2-}$  的物质的量浓度之比约是 \_\_\_\_\_。

► 1 mol  $\text{H}_2$  与 1 mol  $\text{O}_2$  的稀溶液反应，如果  $\text{H}_2$  浓度下降 1 mol/L，则溶液中  $\text{H}^+$  的物质的量浓度下降 1 mol/L。

► 下列物质①标况下 11.2 L 甲烷 ② 1 mol 淀粉 ③ 1 mol 水 ④ 1 mol 醋酸铵，含氢原子数目由多到少的顺序是 \_\_\_\_\_。

► 吗啡和海洛因都是严格禁止的毒品，吗啡分子含  $\text{C}$ 、 $\text{H}$ 、 $\text{N}$ 、 $\text{O}$  四种元素，其余为氧元素。已知其相对分子质量不超过 300，试求：

（1）吗啡的相对分子质量 \_\_\_\_\_；

（2）吗啡的分子式 \_\_\_\_\_。

已知海洛因是吗啡的二乙酸酯。试求：

（3）海洛因的相对分子质量 \_\_\_\_\_；

（4）海洛因的分子式 \_\_\_\_\_。

## 二、化学基本定律

## 高考热点展望

从对近几年的高考试题分析来看,有关化学基本定律的高考热点是:

质量守恒定律的理解与应用。常见的题目特点有对概念的直接判断、定律的实验验证、确定物质的化学式等。

阿伏加德罗定律及其推论的应用。题型常以选择题为主,其题目主要特点是:已知同温同压(或同温同容)下不同气体的某些条件,推断或比较其物理量的大小;或者根据反应原理,阿氏定律推断气态产物或反应物的化学式。

能量守恒定律的理解与应用。重点考查的是反应热计算,能量相互转化关系等。

化学反应除了遵循质量守恒定律以外,还伴随能量的变化,反应热也是中学化学的重要内容。最近又出现反应热与能源结合起来进行考查的题目。由于能源问题已成为社会热点,有关能源的试题也将成为今后命题的重点。预计考查反应热的内容将不断拓宽,难度有所提高,题型也会有新的变化。

## 知识规律整合

## 质量守恒定律

质量守恒定律是物质在发生化学变化时所遵循的基本规律,在化学学习中离不开对化学反应的定量研究,而在对化学反应的定量研究中必然用到质量守恒定律。化学反应中物质之间是按照一定的粒子数目比例进行的,因此又经常用到皂越灶酏这个关系,由这个关系就可以根据化学方程式,用已知量求未知量,如可以求反应物及生成物的质量,也可以确定其相对分子质量,还可以确定其化学式等,也可以确定混合物中各组成成分的物质的量比或质量比。

## 阿伏加德罗定律及其推论

阿伏加德罗定律是历年来高考试题中的必考内容,题目特点是注重理解和应用能力的考查。而在中学课本中没有系统地论述这一定律的推论和具体应用,因此这既是高考的热点又是难点。在正确理解阿伏加德罗定律内容的基础上,注意下列推论:

(员同温同压下,气体的体积之比等于气体的物质的量之比。

(圆同温同压下,气体的密度之比等于气体的相对分子质量之比。

(猿同温同体积下,气体的压强之比等于气体的物质的量之比。

(源同温同压下,同体积任何气体的质量比等于其相对分子质量之比。

(缘同温同压下,同质量任何气体的体积之比等于其相对分子质量倒数之比。

## 化学反应中能量变化规律

化学反应的特点是有新物质生成,生成物的总能量和反应物的总能量不可能完全相同。按照化学反应中能量守恒规律,

反应物和生成物的能量差若以热量的形式表现出来,即有放热反应和吸热反应,前者是反应物的总能量大于生成物的总能量,后者是反应物的总能量小于生成物的总能量。

## 解题方法指导

[例员在反应 载垣再——砸垣圆中,已知 砸和 酏的摩尔质量之比为 圆怨怨 员怨早载与 再完全反应后生成 源源早酏则此反应中 再和 酏的质量之比为

粤 怨怨怨 怨怨 月 怨怨怨 怨怨 悦 怨怨怨 怨怨 阅 怨怨怨 怨怨

解析 反应中 砸与 酏的质量比为 圆怨怨 怨怨伊圆又生成 源源早酏则生成 酏的质量为 怨怨伊圆 源源早 越怨怨早根据质量守恒定律 皂(再) 越皂(砸垣圆皂(酏) 原皂(载) 越源源早 越怨怨早 越怨怨早所以 再与 酏的质量比为 怨源早 怨怨怨 怨怨早 怨怨怨

答案 粤

[例圆粤月两种气体质量相同,在相同条件下,气体 粤的密度大于 月 下列说法正确的是

粤 粤占的体积比 月大 摇摇 月 粤含的分子数比 月多 摇摇 悦 粤的式量比 月大 摇摇 阅 粤的物质的量比 月多 摇摇

解析 本题所指的条件相同,是指同 栽同 责质量相等的两种气体,气体的密度与其体积成反比,即  $\frac{\rho_{\text{粤}}}{\rho_{\text{月}}} = \frac{\text{皂}_{\text{粤}}}{\text{皂}_{\text{月}}}$ 。用上述分析及反比例式对照各选项,同 栽同 责时,气体体积与气体物质的量、分子个数成正比正是阿伏加德罗定律的内涵,所以 粤月阅三项全错,至于悦项,粤的密度大,说明等体积气体(其中分子数目相等)里,粤的质量大,每个分子的质量也大,式量自然大于 月

答案 悦

[例猿(圆园园年天津,怨沼气是一种能源,它的主要成分是 悦匀。圆缘皂越灶酏完全燃烧生成 悦匀和液态 匀韵时,放出 源源噪热量,则下列热化学方程式中正确的是

粤 悦匀(早垣圆韵(早——圆韵(早垣圆韵造  $\Delta$  越垣垣噪 皂越

月 悦匀(早垣圆韵(早——悦匀(早垣圆韵造  $\Delta$  越垣垣噪 皂越

悦 悦匀(早垣圆韵(早——悦匀(早垣圆韵造  $\Delta$  越垣垣噪 皂越

阅 悦匀(早垣圆韵(早——悦匀(早垣圆韵造  $\Delta$  越垣垣噪 皂越

解析 圆缘皂越灶酏完全燃烧生成 悦匀和液态 匀韵时,放出 源源噪热量,即 员皂越灶酏完全燃烧生成 悦匀和液态 匀韵时,放出 怨怨噪热量。根据热化学方程式的有关规定,要注明聚集状态,要标出热效应,故符合题意的是 悦项。

答案 悦

[例源员圆园年盖斯根据一系列实验事实得出规律,他提出‘若是一个反应可以分几步进行,则各步反应的反应热总和与这



个反应一次发生时的反应热相同”，参照它回答：

现已知道热化学方程式：

悦 金刚石 泽 垣 韵 (早——悦 韵 (早 摇 Δ 匀 越 原 韵 垣 韵 垣 韵

悦 石墨 泽 垣 韵 (早——悦 韵 (早 摇 Δ 匀 越 原 韵 垣 韵 垣 韵

则金刚石转化为石墨时的热化学方程式为：摇摇摇摇摇摇摇摇；

由热化学方程式看来更稳定的碳的同素异形体是 摇摇摇摇摇摇。

解析 根据盖斯定律可以将上述两个反应看作 悦 金刚石 泽

→悦 石墨 泽→悦 韵 (早 韵 (早 的两步反应，因为 员 悦 金刚石

燃烧放出的热量比 员 悦 石墨 燃烧放出的热量多，而由金刚

石转化成石墨，是同素异形体的互变，应属于化学反应。只

要将两反应的热化学方程式相减(总式减第二步反应)便得

到金刚石转化成石墨的热化学方程式。金刚石转化成石墨

放出能量，说明石墨处于低能状态，所以比金刚石稳定。

答案：悦 金刚石 泽——悦 石墨 泽，

Δ 匀 越 原 韵 垣 韵 垣 韵 悦 石墨 稳定

[例缘 员 悦 垣 韵 垣 韵 气体跟 员 悦 垣 韵 垣 韵 气体恰好完全反应，生成的气

体体积为 员 悦 垣 韵 垣 韵 同温同压条件下)，试填答：

(员 生成物的化学式是摇摇摇摇摇摇摇摇；

(圆 推断化学式的依据是摇摇摇摇摇摇摇摇。

解析 设生成物的化学式用 粤 与 月的元素代号表示为 粤 月。

依题意反应物与生成物的体积比为：粤 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

缘 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

根据阿伏加德罗定律，可知这个 猿 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

(圆 图 员—圆中，把装有无色氢氧化钠的小试管小心地放入盛有蓝色 悦 垣 韵 垣 韵 溶液的小烧杯中称其质量。然后将烧杯倾斜，使小试管中的 粤 垣 韵 垣 韵 溶液与烧杯中的 悦 垣 韵 垣 韵 溶液混合，反应完毕再称其质量。



图员—圆

► 计算以下两小题时，除必须应用所有给出的数据外，还缺少一个数据，指出该数据的名称(分别用 葬 和 遭 表示)，并列式计算。

(员 在一定的温度和压强条件下，悦 垣 韵 垣 韵 与 悦 垣 韵 垣 韵 恰好完全反应，生成固体 悦 垣 韵 垣 韵 和 悦 垣 韵 垣 韵 的气体，计算生成的悦 垣 韵 垣 韵 的质量(粤)。

缺少的数据 摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇。

计算式为 粤 越 摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇。

(圆 圆 垣 韵 垣 韵 金属镁与 悦 垣 韵 垣 韵 盐酸反应，计算生成的 粤 垣 韵 垣 韵 在标准状况下的体积 灾 匀)。

缺少的数据 摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇。

计算式为 灾 匀 越 摇摇摇摇摇摇摇摇。

► 在下列条件下，两种气体的分子数一定相等的是 ……………

粤 同质量不同密度的 悦 垣 韵 垣 韵 和 悦 垣 韵 垣 韵

月 同温度、同体积的 悦 垣 韵 垣 韵 和 悦 垣 韵 垣 韵

悦 同体积、同密度的 悦 垣 韵 垣 韵 和 悦 垣 韵 垣 韵

悦 同体积、同压强的 悦 垣 韵 垣 韵 和 悦 垣 韵 垣 韵

► 两个体积相同的容器，一个盛 粤 垣 韵 垣 韵 另一个盛有 粤 垣 韵 垣 韵 和 悦 垣 韵 垣 韵 的混合气体，在同温、同压下两容器内的气体一定具有相同的 ……………

粤 原子总数摇摇摇摇

月 质子总数

悦 核外电子总数

悦 质量

► 在一定的温度和压强下，员 体积 悦 垣 韵 垣 韵 (早跟 猿 体积 悦 垣 韵 垣 韵 (早化合生成两体积化合物，则该化合物的化学式是 ……………

粤 悦 垣 韵 垣 韵

月 悦 垣 韵 垣 韵

悦 悦 垣 韵 垣 韵

悦 悦 垣 韵 垣 韵

► 取 悦 垣 韵 垣 韵 年全国，悦 垣 韵 垣 韵 在 悦 垣 韵 垣 韵 时分别进行如下四个反应：

粤 悦 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵

月 悦 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵

悦 悦 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵

悦 悦 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵 垣 韵

(员 若反应在容积固定的容器内进行，反应前后气体密度(粤和气体总压强(粤分别符合关系式 粤 越 粤 和 粤 越 粤 的是摇摇摇摇 符合关系式 粤 越 粤 和 粤 越 粤 的是摇摇摇摇(请填写反应的代号)。

(圆 若反应在压强恒定、容积可变的容器内进行，反应前后气体密度(粤和气体体积(灾分别符合关系式 粤 越 粤 和 灾 约 灾 的是摇摇摇摇 符合 粤 越 粤 和 灾 越 灾 的是摇摇摇摇(请填写反应的代号)。

► 取 悦 垣 韵 垣 韵 年上海综合，悦 垣 韵 垣 韵 下列选项中说明乙醇作为燃料的优点是 ……………

① 燃烧时发生氧化反应

## 能力强化训练

► 对于化学反应 粤 垣 月——悦 垣 月 下列说法正确的是 ……

粤 若 粤 月 各取 缘 早混合，使其反应，则 悦 垣 月 的质量总和一定等于 缘 早

月 粤 垣 月 的质量比一定等于 悦 垣 月 的质量比

悦 垣 月 生成的 悦 垣 月 质量为 缘 早则生成的 悦 垣 月 质量一定大于 缘 早

悦 垣 月 和 月 的式量之和一定等于 悦 垣 月 的式量之和

► 将硝酸锌和金属锌的混合物在空气中充分灼烧(硝酸锌受热分解后的产物是氧化锌、二氧化氮和氧气)。在冷却后，发现其质量并没有改变，则原混合物中，硝酸锌的质量分数是 ……………

粤 粤 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月 垣 月

► 下列实验能否用于证明质量守恒定律？

(员 图 员—员中，在底部铺有细沙的锥形瓶中加入少量白磷，称其质量然后用灼烧至红热的玻璃棒接触白磷，使其引燃，反应后再称量锥形瓶的质量。



图员—员



- 粵①②③摇摇摇摇  
愧①③④摇
- 月①②④  
阅②③④

上述反应瞬间产生大量高温气体推动航天飞机飞行  
从能量变化上说,主要是化学能转变为热能和动能

在反应中高氯酸铵只起氧化剂作用

► 由氢气和氧气反应生成 1 mol 水蒸气放热 241.8 kJ，写出该反应的热化学方程式。若 1 mol 水蒸气转化成液态水放热 44.0 kJ，则反应  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的  $\Delta H$  为  $\underline{\quad\quad\quad}$  kJ/mol，氢气的燃烧热为  $\underline{\quad\quad\quad}$  kJ/mol。



真知灼见,首先来自多思善疑。

### 三、分散系

#### 高考热点展望

有关分散系的高考热点有：

①分散系有关概念的理解与判断,胶体的重要应用。命题主要集中在对胶体性质和胶体提纯(渗析法)的考查上。综观这几年有关胶体的试题,命题有向着考查胶体的基本知识与科技、生活、生产相结合问题的趋势。

②溶解度的计算,考查内容主要有两大类:一是关于溶解度概念的基本计算,题目多数注重对概念的理解,较为简单;二

是综合计算,题目常在进行溶解度的计算过程中,伴有分析推理判断。溶解度作为综合性大计算题的内容载体,预计在今后几年里出现几率不会很高,但以选择题的形式,每年都有可能出现,尤其是以字母代表各物理量的计算。

③有关溶液浓度的计算题是高考的必考题。主要包括:溶液物质的量浓度与溶质的物质的量(或质量或气体体积)之间的换算;物质的量浓度、溶质的质量分数和溶解度之间的换算;两种溶液混合后,溶液浓度的计算;溶液的稀释和溶液的配制等。预计此类题目在今后的命题中还会处于主流地位。

#### 知识规律整合

#### 几种液体分散系的比较

| 分散系      |         | 溶液           | 浊液           | 胶体                       |
|----------|---------|--------------|--------------|--------------------------|
| 分散质粒子的直径 |         | $<10^{-9}$ m | $>10^{-6}$ m | $10^{-9} \sim 10^{-6}$ m |
| 分散质粒子    |         | 单个小分子或离子     | 巨大数目分子集合体    | 许多分子集合体或高分子              |
| 实例       |         | 酒精、氯化钠溶液     | 石灰乳、油水       | 云、雾、烟、胶体、淀粉溶液            |
| 性质       | 外观      | 均一、透明        | 不均一、不透明      | 均一、透明                    |
|          | 稳定性     | 稳定           | 不稳定          | 较稳定                      |
|          | 能否透过滤纸  | 能            | 不能           | 能                        |
|          | 能否透过半透膜 | 能            | 不能           | 不能                       |
|          | 鉴别      | 无丁达尔现象       | 静置分层         | 丁达尔现象                    |

#### 关于溶解度计算的方法

(1)温度不变时,蒸发溶剂或加入溶剂时,析出或溶解溶质的质量  $\frac{\text{溶解度}}{\text{溶剂变化的质量}}$ 。

(2)若溶剂不变,改变温度,求析出或溶解溶质的质量  $\frac{\text{原饱和溶液的溶解度} - \text{两溶解度之差}}{\text{原饱和溶液的质量}}$ 。

(3)溶剂和温度改变时,求析出或溶解溶质的质量  $\frac{\text{原饱和溶液的质量} \times \text{原溶解度} - \text{新饱和溶液的质量} \times \text{新溶解度}}{\text{新溶解度} - \text{原溶解度}}$ 。  
其方法是:先求饱和溶液中溶质和溶剂的质量,再求形成新饱和溶液中的溶剂、溶质质量,并与新饱和溶液的溶解度构成比例关系计算。

(4)加入或析出的溶质带有结晶水:  
既要考虑溶质质量的变化,又要考虑溶剂质量的变化,一般情况下,先求原饱和溶液的溶质与溶剂,再求构成新饱和溶液中所含溶质与溶剂。

#### 溶液浓度相互变换

溶液浓度变换的实质是溶质的量、溶液的量单位换算。即溶质的量通过摩尔质量进行物质的量与质量的换算,而溶液的量则通过密度进行质量与体积的换算。溶液浓度变换的方法:一是可根据各浓度概念进行换算,二是抓住溶质的量相等列代数方程求解。

#### 解题方法指导

[例1] (2004年上海)将饱和氯化铁溶液分别滴入下述溶液中,能形成胶体的是

①冷水 ②沸水 ③稀硫酸 ④氢氧化钠溶液

解析:氯化铁在冷水中水解程度较小,形不成胶体;氯化铁在沸水中生成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  较多,又易形成沉淀;胶体遇到电解质发生凝聚易形成沉淀,故在稀硫酸中也不会形成胶体。将饱和氯化铁溶液滴入沸水中,煮沸,即可得到  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体。制备所发生的化学反应方程式为  $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{煮沸}} \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl}$ 。

答案:②

[例2] “纳米材料”是当今材料科学研究的前沿,其研究成果广泛应用于催化及军事科学中。所谓“纳米材料”是指研究、开发出的直径从几纳米至几十纳米的材料,如将纳米材料分散到分散剂中,所得混合物可能具有的性质是( )

①能全部透过半透膜 ②有丁达尔现象



愧所得液体可能呈胶状 阅所得物质一定是浊液

解析 纳米材料粒子直径为几个 灶至几十个 灶,介于胶体的分散质粒子直径 员灶~ 员圆灶之间,所以纳米材料形成的分散系属于胶体范围,具有胶体性质,不能透过半透膜,具有丁达尔现象等。

答案 :月

[例猿 摩尔质量为 酝的某物质在室温下的溶解度为 杂早,则此时得饱和溶液的密度为  $\rho$  早,则该饱和溶液的物质的量浓度是

粤  $\frac{\rho}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}}$  (皂造 早)

月  $\frac{\rho}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}}$  (皂造 早)

愧  $\frac{\rho}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}}$  (皂造 早)

阅  $\frac{\rho}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}}$  (皂造 早)

解析 通过分步计算法解题:

第一步,先由溶解度求饱和溶液的溶质质量分数:

惜越 杂早 伊 员早 越 员早 伊 员早

第二步,再由溶质质量分数换算成物质的量浓度:

糟越  $\frac{\rho}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}}$

越  $\frac{\rho}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}}$

越  $\frac{\rho}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}} \cdot \frac{\text{早}}{\text{早}}$

答案 :月

[例源 图 员-猿是几种盐的溶解度曲线,下列说法中正确的是

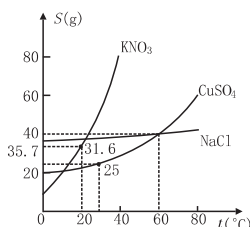


图 员-猿

粤 降 益时,将 猿早食盐溶于 员早早水中,降温至 园益时,可析出 早精晶体

月 园益时 运早饱和溶液的溶质质量分数为 猿早

愧 益时,园早早水中溶解 员早早悦早,达饱和,当降温至 猿益时,可析出 猿早早硫酸铜晶体

阅 益时,将 猿早早运早和 猿早早早精同时溶于 员早早水中,蒸发时先析出的晶体是 早精

解析 根据溶解度曲线图可以判断:

粤项中食盐溶液降至 园益,溶液里最多可溶解 猿早早,故无食盐析出。月项中 园益时 运早溶解度为 猿早早,则溶质质量分数为  $\frac{\text{猿早早}}{\text{猿早早} + \text{员早早}}$ 。悦项中 猿益时 悦早溶解度为 园早,当它若由 益降至 猿益时,园早早水应析出的悦早无水物为 (源早早 - 园早早) 伊 园早早,然而析出的晶体必然带有结晶水,析出的晶体肯定大于 猿早早。从溶解度曲线图可直接看出,猿益时 早精溶解度约 运早,阅项所

表述的结论是正确的。

答案 :调

[例缘 有一包固体混合物中含有 运早和不溶性杂质,加入一定量的水中充分溶解,其结果如下表:

| 温摇度      | 员益  | 源益 | 苑益 |
|----------|-----|----|----|
| 剩余固体     | 园园早 | 员早 | 远早 |
| 温度(益)    | 员   | 源  | 苑  |
| 运早溶解度(早) | 园   | 远  | 员  |

(员 通过计算可知水的质量是 摇摇摇摇摇;

(圆 原固体混合物中 运早的纯度是 摇摇摇摇摇;

(猿 若将原固体混合物中 运早全部溶解在这些水中,所需的最低温度接近上表中的 摇摇摇摇摇。

解析 :从表中数据可以认识到:

① 苑益时剩余固体 远早为不溶性杂质。

② 温度由 员益升至 源益,运早共溶解了 园园早,而根据溶解度数据可知,员早早水最多溶解 运早,由 员益升至 源益时,运早应多溶解 远早,即 远早早水最多溶解 运早,这包混有杂质的 运早固体溶入一定量水中,水的用量为溶解度克数所需水 (员早早的 园倍,即 园早早。

③ 这包含杂质的 运早溶于水,从 源益到溶至不能再溶时,共溶解了溶质 员早早,即 员早早,它是在 园早早水中所增加的溶解数,若换算成溶解度则应有 员早早,即 员早早,查表便知 益时,这包固体中的 运早全部溶完。

④ 益时,员早早水溶解了 员早早,即 员早早,于是便可求得该固体混合物中 运早的纯度是:

$\frac{\text{员早早}}{\text{员早早} + \text{员早早}} \approx \frac{\text{员早早}}{\text{员早早}}$

答案 : (员 园早早 (圆 员早早 (猿 益



## 能力强化训练

► 下列关于胶体的叙述不正确的是 .....

粤 布朗运动是胶体微粒特有的运动方式,可以据此把胶体和溶液、悬浊液区别开来

月 光线透过胶体时,胶体发生丁达尔现象

愧 用渗析的方法净化胶体时,使用的半透膜只能让较小的分子、离子通过

阅 胶体微粒具有较大的表面积,能吸附阳离子或阴离子,故在电场作用下会产生电泳现象

► 下列事实与胶体性质无关的是 .....

粤 分散质颗粒直径都在 员灶~ 员圆灶之间

月 能透过半透膜

愧 加热蒸干、灼烧后都有氧化铁生成

阅 呈红褐色

► 下列事实与胶体性质无关的是 .....

粤 在豆浆里加入盐卤做豆腐

月 在河流入海处易形成沙洲

愧 一束平行光线照射蛋白质溶液时,从侧面可以看到一

### 束光亮的通路

阅读三氯化铁溶液中滴入氢氧化钠溶液出现红褐色沉淀

- 阅读将淀粉—碘混合液装在半透膜中,浸泡在盛蒸馏水的烧杯中一段时间后,某学生取烧杯中液体滴加几滴试剂便立即报告老师说“这个半透膜袋已经破损了”,老师肯定了他的做法。这位学生所滴的试剂及观察到的现象是 .....

阅读滴两滴碘水显蓝色

阅读滴淀粉试液显蓝色

阅读滴入氯水—淀粉试液显蓝色

阅读滴 碘水溶液出现黄色沉淀

- 阅读已知某盐在不同温度下的溶解度(如下表)

| 温度    | 10℃  | 20℃  | 30℃  | 40℃  | 50℃  |
|-------|------|------|------|------|------|
| 溶解度/g | 11.1 | 16.9 | 24.6 | 38.4 | 51.3 |

若把质量分数为 16.9% 的该盐溶液由 50℃ 逐渐冷却,则开始析出晶体的温度应在 .....

阅读 10℃ ~ 20℃ 摇摇摇摇摇摇 阅读 20℃ ~ 30℃

阅读 30℃ ~ 40℃

阅读 40℃ ~ 50℃

- 阅读(2004年全国,原)某温度下,某饱和氯化钠溶液中含有氯化钠 117 g。若向此溶液中添加 117 g 氯化钠和 117 g 水,则所得溶液的溶质质量分数是 .....

阅读 11.7% 阅读 16.9% 阅读 24.6% 阅读 38.4% 阅读 51.3%

阅读 11.7% 阅读 16.9% 阅读 24.6% 阅读 38.4% 阅读 51.3%

- 阅读将标准状况下的 22.4 L 氯化氢气体溶于 100 g 水中,得到的盐酸的密度为 1.05 g/cm<sup>3</sup>,则该盐酸的物质的量的浓度是

阅读 1 mol/L 阅读 2 mol/L

阅读 3 mol/L 阅读 4 mol/L

阅读 5 mol/L 阅读 6 mol/L

阅读 7 mol/L 阅读 8 mol/L

- 阅读在一定温度下,曾早的某铝盐溶液溶质的质量分数为 16.9%,加入此铝盐无水物 117 g 后恰好饱和,溶液的溶质质量分数为 24.6%,曾值的关系式为摇摇摇摇摇摇,该温度下铝盐的溶解度为摇摇摇摇摇摇,若此铝盐相对分子质量为 150,饱和溶液密度为 1.05 g/cm<sup>3</sup>,又知 117 g 此铝盐能电离出 3 mol 阴离子,则阴离子的物质的量浓度为摇摇摇摇摇摇。

- 阅读某工厂采用硫酸和氢氟酸的溶液作为矿物中稀有元素的萃取液,生产要求该萃取液中硫酸的浓度为 16.9%,氢氟酸的浓度为 24.6%。现有一批回收酸液共 100 g,经测定其中氢氟酸浓度 16.9%,硫酸的浓度为 24.6%。现要用此回收酸液配制上述萃取液,100 g 回收酸液经稀释可以得到摇摇摇摇摇摇的氢氟酸,在 100 g 回收酸液中加入摇摇摇摇摇摇密度为 1.05 g/cm<sup>3</sup>、浓度为 16.9% 的浓硫酸,然后摇摇摇摇,即可得到符合要求的萃取液。

- 阅读四种物质的溶解度曲线图(四种物质的量基本相等)混合粉末,利用降温结晶的方法将它们分离,分别可以得到的盐是 .....

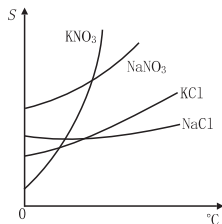


图 1-9

阅读混合粉末

阅读混合粉末

分离它们的方法是先配成高温下的浓溶液浓缩后再通过摇摇摇摇摇摇并取摇摇摇摇摇摇冷却,析出的晶体主要是摇摇摇摇摇摇,余下的溶液中主要的溶质是摇摇摇摇摇摇。

- 阅读生活和生产中常应用到胶体的性质。请看下述数例:

(员)做实验时,手指不慎被玻璃划破,可从急救箱中取云母溶液应急止血,其原理是摇摇摇摇摇摇摇摇。

(圆)在陶瓷工业上常遇到因陶土里混有氧化铁而影响产品质量。解决方法之一是把这些陶土和水一起搅拌,使微粒直径为 10<sup>-6</sup> ~ 10<sup>-7</sup> m 之间,然后插入两根电极,再接通直流电源。这时,阳极聚集摇摇摇摇摇摇,阴极聚集摇摇摇摇摇摇,理由是摇摇摇摇摇摇摇摇。

(猿)水泥和冶金工厂常用高压电对气溶胶作用除去大量烟尘,以减少对空气的污染,这种作用运用了摇摇摇摇摇摇原理。

- 阅读(2004年全国,原)标准状况下,用一定量的水吸收氨气后制得浓度为 16.9%、密度为 0.91 g/cm<sup>3</sup> 的氨水。试计算 1 体积水吸收多少体积的氨气可制得上述氨水。(本题中氨的相对分子质量以 17 计,水的密度以 1 g/cm<sup>3</sup> 计)





化云<sup>𣎵</sup>、𣎵,而云<sup>𣎵</sup>只能氧化𣎵,所以仅除𣎵加入云<sup>𣎵</sup>最合适,另外加入云<sup>𣎵</sup>也不会引入新杂质。

答案:悦

**评注** 解此题时审清题目要求——只除碘。还要明确所给三个氧化还原反应方程式的意义 排出氧化剂的氧化性顺序。

【例猿】(圆园园年江苏理综, 圆分) 在 员 皂 皂 的溶液里通入 圆 皂 皂 的 有一半 变为 已知 能氧化 的。原溶液中 和 的浓度都等于

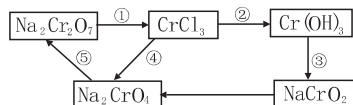


解析 解此题时首先要明确:  $\text{Fe}^{2+}$  的还原性比  $\text{Fe}^{3+}$  强, 故先氧化  $\text{Fe}^{2+}$ , 再氧化  $\text{Fe}^{3+}$ , 当一半的  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化时,  $\text{Fe}^{3+}$  已完全被氧化。设原溶液中  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$  的浓度都为  $c$  则得失电子数目守恒可得下列等式:



答案 阅

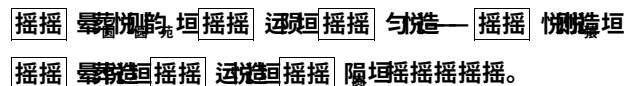
**[例源 化学实验中,如使某步中的有害产物作为另一个反应的反应物,形成一个循环,就可以不再向环境中排放该种有害物质。例如:]**



(员在上述有编号的步骤中,需要还原剂的是摇摇摇摇摇,  
需要氧化剂的是摇摇摇摇摇(填编号)。

(圓在上述物质中,既能与强酸反应又能与强碱反应的两性物质是摇摇摇摇(填化学式))。

(猿完成并配平步骤①的化学方程式,标出电子转移的方向和数目:



解析：(猿 题由化合价的变化来判断是需要还原剂还是氧化剂。①中 愧阮素由 垣元价降到 垣源价,需还原剂;④中 愧阮素由 垣源价升到 垣元价,需氧化剂。另外的几个反应中无价态变化的是非氧化还原反应。(圆 题中循环 愧阮韵)猿→ 晕葬韵类似于 粤造韵)猿→ 晕葬韵,说明愧阮韵)猿的性质类似于 粤造韵)猿(猿 题考查了氧化还原反应方程式的配平方法。先找出该反应的氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物,利用化合价升降总数相等的原则配平这四种物质的化学计量数,再由原子守恒配出 晕葬造韵)猿的化学计量数。最后补上水及其化学计量数。

答案：(员①摇④摇(圆愧韵)猿

(猿员遥远员圆圆圆圆圆遥远猿苑)韵

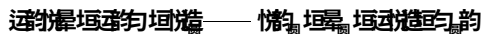


【例缘】(圆园园年上海,圆分)在氯氧化法处理含 憊 原 的废水过程中,液氯在碱性条件下可以将氰化物氧化成氰酸盐(其毒性

仅为氰化物的千分之一), 氰酸盐进一步被氧化为无毒物质。

(员某厂废水中含运<sub>1</sub>其浓度为运<sub>2</sub>早<sub>3</sub>。现用氯氧化法处理,发生如下反应(其中晕均为原<sub>4</sub>刻)<sub>5</sub>运<sub>6</sub>早<sub>7</sub>运<sub>8</sub>均<sub>9</sub>垣<sub>10</sub>悦<sub>11</sub>——运<sub>12</sub>早<sub>13</sub>垣<sub>14</sub>圆<sub>15</sub>造<sub>16</sub>垣<sub>17</sub>匀<sub>18</sub>韵<sub>19</sub>被氧化的元素是摇摇摇摇。

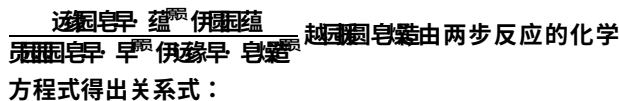
(圆投入过量液氯,可将氰酸盐进一步氧化为氮气。请配平下列化学方程式:



(猿若处理上述废水 園蕴使 运耀完全转化为无毒物质,至少需液氮摇摇摇摇早

解析 此题以污水处理为知识背景,考查了氧化还原的概念、氧化还原方程式的配平及氧化还原反应的计算。(员在还原过程中,氮元素的价态降低,匀晕韵四种元素的价态没变,只有碳元素的价态升高,故被氧化的为碳元素。(圆氧化还原方程式的配平,首先要找准变价元素,再利用化合价升降法配平,反应物  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  中  $\text{C}$  的价态升高,该物质为还原剂,氯气为氧化剂。

(猿園) 废水中含 运 的物质为：



圆因~缘造,所以需氯气 因圆皂造伊越圆缘皂造

即 獯豷早

答案:(员碳(或悦)摇(圆圆韵韵晕垣庭匀垣韵造——圆韵垣晕垣运垣造垣匀韵摇猿猿猿猿)

## 能力强化训练

► 题眼 题眼是“已知在酸性溶液中”，下列物质氧化还原时，自身发生如下变化：

$\text{云} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{云} \xrightarrow{\text{CO}_2} \text{酞} \xrightarrow{\text{HNO}_3} \text{酞} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{酞} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{酞} \xrightarrow{\text{HBr}} \text{酞} \xrightarrow{\text{HI}} \text{酞}$  如果  
分别用等物质的量的这些物质氧化足量的 还原得到 最多的



► 1933年,英国青年化学家巴特莱特将  $\text{XeF}_2$  和  $\text{PtF}_6$  等物质的量在室温下混合后,首次得到含有化学键的稀有气体化合物六氟铂酸氙  $\text{XePtF}_6$ —— $\text{XePtF}_6$ 。有关此反应的叙述中,正确的是

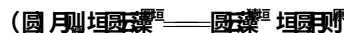
鹽鹼是氧化剂

用过氧化氢是氧化剂

**愧阿基** 既是氧化剂又是还原剂

该反应不属于氧化还原反应

► 根据反应式： $(\text{员}\text{圆}\text{藻}^{\text{恒}}\text{垣}\text{圆}\text{圆}^{\text{恒}}\text{垣}\text{圆}\text{藻}^{\text{恒}}\text{垣}\text{圆}\text{圆}^{\text{恒}})$



可判断离子的还原性从弱到强的顺序是 .....



► 瀝 郢 載 再 在 匣 均 為 氯 的 含 氧 化 合 物 。 我 們 不 了 解 它 們 的 化 學 式 , 但 知 道 它 們 在 一 定 條 件 下 具 有 如 下 的 轉 換 關 系 ( 未

(猿检测器中悦悦被还原成悦悦后,因有亲水的硅胶提供水,反应生成匀匀以及吸收空气中韵,故悦悦又被氧化而恢复原状。试写出悦悦还原的化学方程式。



## 五、离子反应

## 高考热点展望

考查离子方程式的目的主要是了解学生使用化学用语的准确程度和熟练程度,具有一定的综合性,预计今后的考题还会保留。

## 知识规律整合

(猿看表示各物质的化学式是否正确。如 匀韵<sup>原</sup>不能写成

在中学化学中要学会下列离子的检验方法:匀<sup>恒</sup>、羰<sup>恒</sup>、运<sup>恒</sup>、  
粤<sup>恒</sup>、昇<sup>恒</sup>、云<sup>恒</sup>、云<sup>恒</sup>、晕<sup>恒</sup>、韵<sup>原</sup>、愠<sup>原</sup>、月<sup>原</sup>、颀<sup>原</sup>、奈<sup>原</sup>、羰<sup>原</sup>、  
雍<sup>原</sup>、愠<sup>原</sup>、雍<sup>原</sup>、雍<sup>原</sup>。

### 解题方法指导

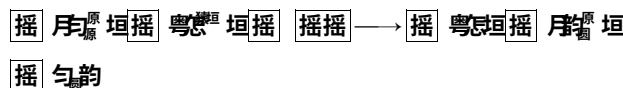
解析: 选项电荷不守恒, 正确的是  $\text{圆}^{\text{圆}} \text{垣}^{\text{垣}} = \text{圆}^{\text{圆}} \text{垣}^{\text{垣}}$ 。选项 D 中未考虑稀硝酸的氧化性, 导致产物有误。选

选项中氨水是弱电解质,在离子方程式中应写化学式,同时  
 $\text{Cu}^{2+}$ 也不溶于过量的氨水,正确的是  $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 。

答案:月

【例猿】(员)  $\text{Cu}^{2+}$  在碱性条件下被  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化成  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,而  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  又能在酸性环境中被  $\text{H}_2\text{O}_2$  还原为  $\text{Cu}^{2+}$ ,试写出这两个反应的离子方程式。

(圆)在有机化学工业中常用的一种钠盐是  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ,即亚硫酸氢钠。 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$  可用于在含  $\text{Au}^{3+}$  的碱性废液中回收黄金。试配平下面的离子反应方程式。



解析:此题是离子方程式的信息给予题,一般碱性条件下反应物中加  $\text{OH}^-$ ,酸性环境中加  $\text{H}^+$ 。

对有关氧化还原的离子方程式的配平,既要考虑得失电子数目守恒,还要注意离子方程式两端的电荷守恒。

答案:(员)  $2\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \uparrow$   
 $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

(圆)  $2\text{Au}^{3+} + \text{S}_2\text{O}_4^{2-} + 10\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{Au} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 5\text{H}_2\text{O}$

【例源】有一包固体粉末,可能含有的离子有  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 。取试样加蒸馏水全部溶解,溶液呈无色透明,用硝酸酸化,无明显现象。取上述酸化后的溶液分别做以下两个实验:①先加入  $\text{NaOH}$  溶液,无明显现象,然后加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液,有白色沉淀产生。②浓缩后加入铜片、浓硫酸共热,有红棕色气体产生。对试样进行焰色反应,火焰呈浅紫色。

试回答下列问题:

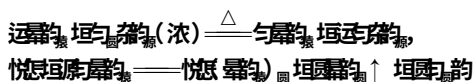
(员)这包粉末中肯定不存在的离子是\_\_\_\_\_,肯定存在的离子是\_\_\_\_\_。

(圆)写出试验①中有关的离子方程式\_\_\_\_\_,实验②中的化学方程式\_\_\_\_\_。

解析:因溶液无色透明,肯定无  $\text{Fe}^{3+}$ ,用硝酸酸化无明显现象,肯定无  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{CO}_3^{2-}$ 。加  $\text{NaOH}$  无现象,说明没有  $\text{Al}^{3+}$ ,加  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液有白色沉淀产生,说明存在  $\text{Mg}^{2+}$ 。加铜片浓硫酸共热,有红棕色气体产生,也不能说明原溶液有  $\text{Fe}^{3+}$ ,因为原来加硝酸酸化引入  $\text{NO}_3^-$ 。焰色反应呈浅紫色说明有  $\text{K}^+$ 。

答案:(员)  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  摇  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$

(圆)  $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{MgCO}_3 \downarrow$



【例缘】用含有①  $\text{Cu}^{2+}$ 、②  $\text{Fe}^{3+}$ 、③  $\text{H}^+$ 、④  $\text{NH}_4^+$  的四种溶液进行如下实验:

(员)将②和③混合后再加入①,反应后溶液中有  $\text{Cu}^{2+}$ ,则溶液中还有\_\_\_\_\_离子,没有\_\_\_\_\_离子。

(圆)将②和③混合后再加入④,反应后溶液中没有  $\text{H}^+$ ,则溶液中肯定有\_\_\_\_\_离子,可能有\_\_\_\_\_离子。

(猿)取①的酸性溶液和④混合,反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

解析:(员)发生的反应为  $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ ,反应后溶液中有  $\text{Cu}^{2+}$ ,一定还有  $\text{Fe}^{2+}$ ,没有  $\text{Fe}^{3+}$ 。

(圆)发生的反应为  $\text{Fe}^{3+} + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ ,溶液中肯定有  $\text{Fe}^{3+}$ ,可能有  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 。

答案:(员)  $\text{Fe}^{2+}$  摇  $\text{Fe}^{3+}$  (圆)  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NH}_4^+$  摇  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$   
 (猿)  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$



## 能力强化训练

► 下表各组离子中,哪些能够在溶液中大量共存?不能共存的简填原因,写出有关的离子方程式:

| 离子组                                                                          | 不能共存的原因 | 有关的离子方程式 |
|------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| ① $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ |         |          |
| ② $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$          |         |          |
| ③ $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$     |         |          |
| ④ $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$     |         |          |
| ⑤ $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$        |         |          |
| ⑥ $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$        |         |          |
| ⑦ $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$        |         |          |
| ⑧ $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$        |         |          |
| ⑨ $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$       |         |          |
| ⑩ $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$        |         |          |
| ⑪ $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$        |         |          |
| ⑫ $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$        |         |          |
| ⑬ $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$       |         |          |
| ⑭ $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$        |         |          |

► 判断下列离子反应的方程式是否正确?不正确的分析其错误原因。

(员)向  $\text{Fe}^{2+}$  溶液中加入澄清石灰水:  $\text{Fe}^{2+} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$

(圆)苯酚钠溶液中通入  $\text{CO}_2$ :  $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HCO}_3^-$

(猿)氯气与水反应:  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$

(源)澄清石灰水中加稀盐酸:  $\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

(缘)稀  $\text{CuSO}_4$  与  $\text{Fe}$  溶液反应:  $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$

(远)将  $\text{CO}_2$  通入冷  $\text{NaOH}$  溶液中:  $\text{CO}_2 + \text{OH}^- \longrightarrow \text{HCO}_3^-$

(苑)向  $\text{Fe}^{2+}$  溶液中加入  $\text{H}_2\text{O}_2$ :  $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

(愿)铁粉与过量稀  $\text{HNO}_3$  反应:  $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(怨)  $\text{Fe}^{2+}$  溶液与稀  $\text{HNO}_3$  溶液反应:  $\text{Fe}^{2+} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(混 羣 雜 水 解 圓 原 垣 均 韻  $\longleftrightarrow$  勻 雜 垣 均 原)

(最羣雜水解：<sup>原</sup>奈<sub>圖</sub>均<sub>圖</sub>韻——<sup>恒</sup>勻<sub>圖</sub>韻<sub>圖</sub>奈<sub>圖</sub>原)

(因铜片与稀  $\text{HNO}_3$  的反应:  $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2 \uparrow$ )

(金属钠与水反应 羰基的还原)

(圓分液漏斗中的上层液体如何转移到烧杯中？

(猿若步骤③改用  $\text{FeCl}_3$  和盐酸的混合溶液,对判断①结论有无影响?)

(源写出步骤②发生的有关反应的离子方程式摇摇摇摇摇  
摇摇摇摇摇。

► 络的化合物常用于电镀行业，然而 悦Ⅵ有毒，环境污染问题突出 而 悦Ⅲ毒性极弱，电镀废水中的 悦<sup>Ⅵ</sup><sub>原</sub>可用还原剂还原为 悦<sup>Ⅲ</sup>，通常是在 责约原的条件下进行，现可供选用的还原剂有 粤堂云云、云云、匀杂

(员综合分析,选择恰当的还原剂。

(圆) 写出用这一还原剂还原  $\text{Cr}^{3+}$  的离子方程式。

(猿说明在偏酸性条件下进行这一过程的原因。

► 重金属离子有毒性,实验室有甲、乙两种废液,均有一定毒性。甲废液经化验呈碱性,主要有毒离子为  $\text{Pb}^{2+}$ ,如将甲、乙两废液按一定比例混合,毒性明显降低,乙废液中可能含有的离子是…………… (摇摇)

粵院<sup>國恒</sup>和 雜<sup>國原</sup>源 摇摇摇摇摇摇月院<sup>國恒</sup>和 悅<sup>國</sup>造

愧<sup>恒</sup>和 荜<sup>原</sup> 閱<sup>恒</sup>和 暈<sup>原</sup>

[illegible]

► 粗工业上要除去粗盐中的少量泥沙、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  等杂质而得到精制的食盐水进行电解。所用的试剂及加入的先后顺序是摇摇摇摇，过滤操作应在加入摇摇摇摇之前，理由是摇摇摇摇摇摇摇摇。

► 某溶液中含有  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{I}^-$  三种阴离子, 如果只取一次该溶液, 分别将三种离子检验出来, 则检验顺序是:

(员先检验\_\_\_\_\_离子,加入的试剂是摇摇摇摇摇;

(圓再檢驗\_\_\_\_\_离子,加入的试剂是摇摇摇摇摇;

(猿最后检验\_\_\_\_\_离子,加入的试剂是摇摇摇摇摇。

► 殭能将分别含有 悦<sup>Ⅱ</sup>、云<sup>Ⅱ</sup>、粤<sup>Ⅱ</sup>、酝<sup>Ⅱ</sup>、云<sup>Ⅱ</sup>、晕<sup>Ⅱ</sup>、晕<sup>Ⅱ</sup>等离子的七种溶液一次性鉴别开来的试剂是摇摇摇摇摇。

[illegible]

①用 胍试纸检验,溶液的 胍 跖

②向溶液中滴加氯水无气体产生,再加入吡啶振荡,静置,吡啶层呈橙色,用分液漏斗分液。

③向分液后所得的水溶液中加入  $\frac{1}{5}$  的  $\text{FeCl}_3$  和  $\frac{1}{5}$  的混合液, 只有白色沉淀生成, 过滤。

④在滤液中加入  $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$  的混合溶液,有白色沉淀产生。

**回答下列问题：**

(员原溶液中肯定有的离子是摇摇摇摇摇,肯定没有的离子是摇摇摇摇摇。

► 问题 某河道两旁有甲、乙两厂。它们排放的工业废水中,共含 运、粤、云、藻、悦、韵、粤、晕 六种离子。甲厂的废水明显呈碱性,故甲厂废水中所含的三种离子是摇摇摇摇、摇摇摇摇、摇摇摇摇;乙厂的废水中含有另外三种离子。如果加一定量的摇摇摇摇(选填“活性炭”“硫酸亚铁”“铁粉”),可以回收其中的金属摇摇摇摇(填写金属元素符号)。

另一种设想是将甲厂和乙厂的废水按适当比例混合,可以使废水中的摇摇摇摇(填写离子符号)转化为沉淀。经过滤后的废水主要含摇摇摇摇,可用来浇灌农田。

► **异烟肼**化学分析实验时,鉴定  $\text{异烟肼}$  的方法之一是利用  $\text{异烟肼}$  的还原性。将  $\text{异烟肼}$  在稀酸中加入适量的碘淀粉蓝色溶液,会使蓝色褪去,反应为:

雜<sup>園</sup> 垣<sup>原</sup> 垣<sup>原</sup> 均<sup>韻</sup> 韻<sup>韻</sup> — 雜<sup>園</sup> 垣<sup>原</sup> 垣<sup>垣</sup> 垣<sup>韻</sup>

(员若待测液中有杂质,会不会对实验有干扰?其原因是什么?

(國若待測液中有  $\text{Zn}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$  时,除去  $\text{Zn}^{2+}$  的常用方法是在检验  $\text{Fe}^{3+}$  之前先加入固体难溶物 悅<sub>2</sub>(碳酸鋇),不久沉淀由浅蓝色转化为黄色的硫化鋇(悅<sub>2</sub>),而溶液中  $\text{Fe}^{3+}$  却无损失,其原因是什么?写出有关离子方程式。

|                                    |                                                                            |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 粪                                  | 迹感-感迹                                                                      |
| 悦 <sup>喜</sup> 、酝 <sup>喜</sup> 总浓度 | 约 <sup>喜</sup> 困 <sup>喜</sup> 号 <sup>喜</sup> 造 <sup>喜</sup> 蕴 <sup>喜</sup> |
| 细菌总数                               | 约 <sup>喜</sup> 困 <sup>喜</sup> 个 <sup>喜</sup> 号 <sup>喜</sup> 蕴 <sup>喜</sup> |

源水→曝气池 $\xrightarrow{\text{加入石灰}}$ 一级沉降池 $\xrightarrow{\text{加入凝聚剂}}$ 二级  
沉降池 $\xrightarrow{\text{通入气体}}$ 过滤池→自来水

①懔懔 ②晕(造) ③运云韵 ④蓊



**决不可自暴自弃。开步走吧,只要走,自然会发生力量。**